2017年度　大阪府公立高校入試問題

40分
90点

1　次の［Ⅰ］，［Ⅱ］に答えなさい。

［Ⅰ］　谷さんは，学校で飼育しているゾウリムシとナミウズムシがどのような刺激に反応して行動しているのかに興味をもち，ゾウリムシとナミウズムシについて調べるとともに，観察1・2，実験1を行った。あとの問いに答えなさい。

【谷さんがゾウリムシとナミウズムシについて調べたこと】

・ゾウリムシは，池や水たまりにすむ㋐単細胞生物であり，刺激を受けて反応することや，養分を取り込んで消化することを，一つの細胞で行っている。ゾウリムシは，細胞の表面に生えている毛（せん毛）を動かして，水中を移動する。ゾウリムシは，毛の動きが止まると水底に沈む。

・㋑ナミウズムシは，ウズムシ（プラナリア）のなかまであり，川にすみ，光の刺激を受け取る感覚器官である目をもつ。

(1)　下線部㋐について，単細胞生物であるものを次のア～エから**すべて**選び，記号を○で囲みなさい。

ア　アメーバ　　イ　ツバキ　　ウ　乳酸菌　　エ　ナミウズムシ

(2)　下線部㋑について，ナミウズムシは水生生物による水質調査の指標になっている。次のア～エのうち，ナミウズムシは，どの水質の指標となる生物（指標生物）か。一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　大変きたない（大変汚れた）水

イ　きたない（汚れた）水

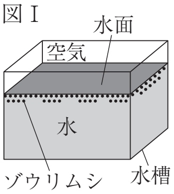
ウ　少しきたない（少し汚れた）水

エ　きれいな水

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

【観察１】 ゾウリムシを水とともに透明な水槽に入れておくと，ゾウリムシは，図Ⅰのように，水槽の水面近くに集まった。

図Ⅰ

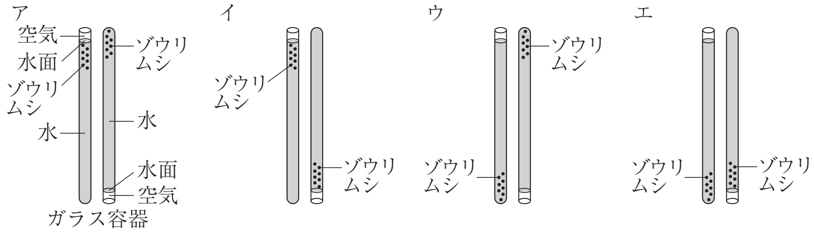


(3) 谷さんは，ゾウリムシがなぜ水槽の水面近くに集まったのかについて，次の仮説１，２をたてた。谷さんは，仮説１，２のそれぞれが正しいかどうかを確かめるために，実験１を行った。あとの［　　］は，実験１の結果についての谷さんの予想と，実験１の結果をまとめたものである。また，あとのア～エは，実験１の結果として考えられるゾウリムシの集まり方を模式的に表したものである。ア～エのうち，［　　］の中の［ⓐ］，［ⓑ］に入れるのに最も適しているものをそれぞれ一つずつ選び，記号を○で囲みなさい。

［谷さんがたてた仮説］
仮説１　空気中から水にとけ込む酸素に向かって，図Ⅰのように集まる。
仮説２　重力に逆らって，図Ⅰのように集まる。

【実験１】 内径４mm，長さ10cmのガラス容器を２本準備して，２本のガラス容器のそれぞれに，ゾウリムシの入った水を入れ，１本はガラス容器の口を上にして垂直に立て，もう１本はガラス容器の口を下にして垂直に立てた。２本のガラス容器を垂直に立ててから30分後に，ガラス容器中のどの位置にゾウリムシが集まっているかを観察した。ただし，このガラス容器の口を下にしても，ガラス容器の中の水がこぼれ落ちることはなかった。

［実験１の結果についての谷さんの予想］
仮説１が正しい場合には，ゾウリムシは［ⓐ］のように集まると考えられる。また，仮説２が正しい場合には，ゾウリムシは［ⓑ］のように集まると考えられる。
［実験１の結果］
ゾウリムシは［ⓑ］のように集まった。



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

【観察２】 ナミウズムシを水とともにペトリ皿（シャーレ）に入れ，ペンライトの光を当てると，ナミウズムシは光の当たる場所から遠ざかっていった。

(4) 観察２におけるナミウズムシの行動から，ナミウズムシは，昼間は川のどの場所にいると考えられるか。次のア～ウのうち，最も適しているものを一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　水面近く　　イ　川底の石の上　　ウ　川底の石の下

［Ⅱ］ 浜さんは，夕食の準備を手伝っているときに，うっかり熱い鍋に手が触れてしまったことがあった。このとき浜さんは，熱いと感じる前に，瞬間的に手を引っ込めていた。この反応に興味をもった浜さんは，刺激に対するヒトの反応のしくみについて調べた。また，浜さんは，反応の速さを調べるために，谷さんと一緒に，実験２を行った。あとの問いに答えなさい。

【浜さんが刺激に対するヒトの反応のしくみについて調べたこと】

・光，音，温度などの刺激は，感覚器官で受け取られ，感覚神経を通って脳などの［ ⓒ ］神経に伝わる。［ ⓒ ］神経から出た命令は，運動神経を通って手やあしなどの運動器官に伝わる。感覚神経や運動神経は，［ ⓒ ］神経に対して，末しょう神経と呼ばれている。

・起立の号令を聞いて立ち上がる反応は，刺激を受けて「意識して行う反応」である。この反応では，感覚器官である耳が受け取った刺激が脳に伝わり，脳から出た命令が，運動器官であるあしに伝わる。

・㋒熱い鍋に触れた手を瞬間的に引っ込める反応のように，刺激を受けて「無意識に起こる反応」は［ ⓓ ］と呼ばれている。熱い鍋に触れた手を瞬間的に引っ込める反応では，感覚器官で受け取った刺激が［ ⓔ ］に伝わり，脳が命令を出す前に［ ⓔ ］からの命令が運動器官に伝わるため，刺激を受けてから反応するまでにかかる時間が「意識して行う反応」より短い。

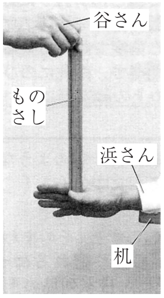
(5) 上の文中の［ ⓒ ］～［ ⓔ ］に入れるのに適している語をそれぞれ書きなさい。

(6) 下線部㋒において，熱い鍋から温度の刺激を受け取った感覚器官の名称を書きなさい。

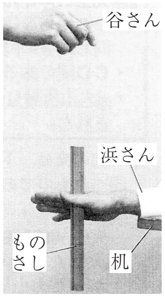
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【実験２】 谷さんと浜さんは，30cm のものさしを準備して，次のような手順により，ものさしが落下した距離を測定した。

図Ⅱ



図Ⅲ



・浜さんが，腕を机の上に固定し，親指と人差し指の間を少し開いた状態にして手を静止させる。

・図Ⅱのように，谷さんが，ものさしの下端のめもりを浜さんの親指の上端と同じ高さに合わせてものさしを垂直につり下げる。

・谷さんが，合図なしにものさしをはなす。

・ものさしが落下し始めたら，浜さんは，できるだけすばやくものさしをつかむ。

・図Ⅲのように，浜さんがものさしをつかんだら，親指の上端がものさしと接した部分のめもりを読み取って，「ものさしが落下した距離」を記録する。

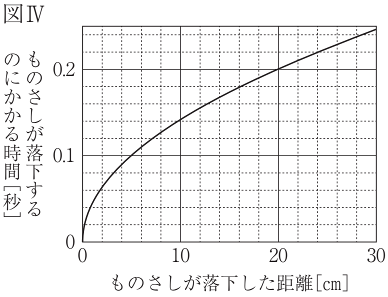
表Ⅰは，谷さんと浜さんが行った５回の測定の結果である。

表Ⅰ

回数	１回目	２回目	３回目	４回目	５回目
ものさしが落下した距離［cm］	16.7	21.5	18.2	16.0	24.0

(7) 図Ⅳは，ものさしが落下した距離と落下するのにかかる時間との関係を表したグラフである。実験２において，谷さんがものさしをはなしてから，浜さんがものさしをつかむまでにかかった時間が最も短かったのは，５回の測定のうち何回目の測定か。また，そのときにかかった時間は何秒であったと考えられるか。表Ⅰと図Ⅳから読み取って書きなさい。かかった時間（秒）については，**小数第２位まで**書きなさい。

図Ⅳ



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

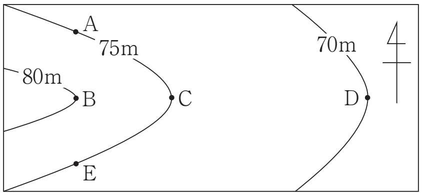
2　地層に興味をもった岸さんと島さんは，学校付近の地層について調べるとともに，この地域のいくつかの地点で原先生と一緒に野外観察を行った。また，岸さんと島さんは，調べた結果について原先生と会話をした。あとの問いに答えなさい。

【岸さんと島さんが調べたこと】

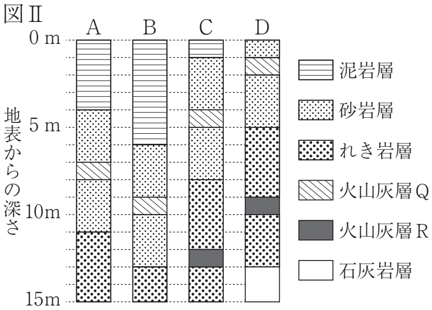
図Ⅰは，岸さんと島さんが地層を調べた地域の地形図であり，図Ⅱは，図Ⅰ中のA～Dの各地点でのボーリング調査の結果をもとにつくられた柱状図である。

- 図Ⅰ中にかかれている曲線は等高線であり，等高線上の数値は標高を表している。
- AからみてB，Eはいずれも真南に位置しており，AB間の距離とBE間の距離は等しい。
- BからみてC，Dはいずれも真東に位置している。
- 15mよりも深い部分を含めた各地層の厚さは，地表に露出している地層を除き，A～Dのいずれにおいても，同じであった。
- 火山灰層Qは，㋐過去に起こった火山の大噴火の際に，広い範囲にわたってほぼ同時に火山灰が降り積もってできた地層である。
- 火山灰層Rは，㋑火山灰層Qが堆積した時代とは別の時代に起こった火山の大噴火の際に，広い範囲にわたってほぼ同時に火山灰が降り積もってできた地層である。

図Ⅰ



図Ⅱ



【原先生と岸さんと島さんが行った野外観察で分かったこと】

- この地域の複数の地点で地層の傾きを調べた結果，東西方向には地層の傾きはなく，南北方向には同じ向きに同じ角度で傾いていることが分かった。
- CD間のある地点で，南北にのびる断層を境に地層がずれているようすが観察された。
- ㋒火山灰層Qの上の砂岩層においても，火山灰層Qの下の砂岩層においてもビカリアの化石が発見された。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

(1)　次の文は，下線部㋐，㋑のような火山の大噴火が起こったときの火山噴出物の堆積のようすについて述べたものである。文中の(i)〔　　〕，(ii)〔　　〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び，記号を○で囲みなさい。

火山が噴火を起こすと，そのまわりに火山噴出物が堆積する。堆積した火山噴出物の厚さは，一般に，噴火した火山から遠く離れるにつれて(i)〔ア　厚く　　イ　薄く〕なる。また，高く舞い上がった火山灰は，日本列島の上空をふく偏西風の影響を受けるため，一般に，噴火した火山より(ii)〔ウ　西側　　エ　東側〕で厚く堆積する傾向がある。

(2)　次のア，イのうち，火山灰層Qを堆積させた大噴火と火山灰層Rを堆積させた大噴火が起こった順序について述べた文として正しいものを一つ選び，記号を○で囲みなさい。また，そのように考えた理由を，図Ⅱに示されている内容をもとにして簡潔に書きなさい。ただし，図Ⅱ中に示されたすべての地層について，堆積してから現在までのあいだに，地層の上下が入れ替わるような大地の変動は起こっていないものとする。

ア　火山灰層Qを堆積させた大噴火が，火山灰層Rを堆積させた大噴火よりも後に起こった。

イ　火山灰層Rを堆積させた大噴火が，火山灰層Qを堆積させた大噴火よりも後に起こった。

(3)　地層中に含まれる化石を手がかりにすると，その地層が堆積した時代や，堆積した当時の環境を知ることができる。

①　下線部㋒より，火山灰層Qが堆積した時代は，どの地質時代（地質年代）であったと考えられるか。次のア～ウから一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　古生代　　イ　中生代　　ウ　新生代

②　ビカリアのように，地層が堆積した時代がいつごろかを知るのに役立つ化石は何と呼ばれているか，書きなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

【原先生と岸さんと島さんの会話】

岸さん：図Ⅰより，AとBのそれぞれにおける地表面の標高を比べると，Bの方が［ⓐ］m高くなっています。また，図Ⅱより，AとBのそれぞれにおける泥岩層と砂岩層との境界面の地表からの深さを比べると，Aの方が［ⓑ］m浅くなっています。

原先生：そうですね。AB間に断層などによる地層のずれがないと仮定すると，AB間の地層は南北方向に傾いていると考えられますね。

岸さん：はい。AB間の地層はⓒ〔ア　南　　イ　北〕にいくにしたがって低くなる向きに傾いていると考えられます。これは，野外観察で分かったこととも一致しています。Eの地表に図Ⅱ中に示された地層のいずれかが露出しており，AE間に断層などによる地層のずれがなく，また，地表に露出している地層を除いたすべての地層について，それぞれの厚さがA～Eの各地点で同じであると仮定すると，Eの地表に露出している地層はⓓ〔ウ　泥岩層　　エ　砂岩層　　オ　れき岩層　カ　火山灰層Q〕であると考えられます。

原先生：そのとおりです。ところで，CD間のある地点で南北にのびる断層を境に地層がずれているようすが観察されましたね。ということは，過去にこの地域でⓔ地震が発生し，CD間のある地点で観察された断層を境に地層がずれたと考えることができます。CD間において，東西方向には地層の傾きはなく，地層が上下方向にだけずれたと仮定すると，断層の西側に位置するCと東側に位置するDでは地層が上下に何mずれていると考えられますか。

島さん：図Ⅰと図Ⅱより，CとDのそれぞれにおける地層の境界面の高さを比べると，Cの地層がDの地層に対してⓔ〔キ　上向き　　ク　下向き〕に［ⓕ］mずれていると考えられます。

原先生：CとDでは，ボーリング調査の結果，火山灰層Rが見つかりましたが，Bでは地表から何m垂直に掘り進めば，火山灰層Rが現れると考えられますか。

岸さん：Bでは地表から［ⓖ］m掘り進めたところで，火山灰層Rが現れると考えられます。

(4)　上の文中の［ⓐ］，［ⓑ］，［ⓕ］，［ⓖ］に入れるのに適している数をそれぞれ求めなさい。答えは**整数**で書くこと。また，ⓒ〔　　〕～ⓔ〔　　〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び，記号を○で囲みなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

(5) 下線部㋥について，一般に，地震が発生すると，P 波によるゆれと S 波によるゆれが震源から同時に広がっていくが，震源から離れた観測点には，P 波が先に伝わり，遅れて S 波が伝わる。ある地震について，三つの観測点 X，Y，Z の震源からの距離と，P 波と S 波の到達時刻をそれぞれ調べたところ，表 I のとおりであった。この地震において，震源から観測点 X，Y，Z までの，P 波が伝わる速さと S 波が伝わる速さはそれぞれ一定であった。

表 I

観測点	震源からの距離	P 波の到達時刻	S 波の到達時刻
X	28km	13 時 56 分 58 秒	13 時 57 分 02 秒
Y	42km	13 時 57 分 00 秒	(i)
Z	(ii)	13 時 57 分 03 秒	13 時 57 分 12 秒

① 表 I 中の (i) に入れるのに適している時刻，および (ii) に入れるのに適している距離をそれぞれ求めなさい。

② この地震が発生した時刻を求めなさい。

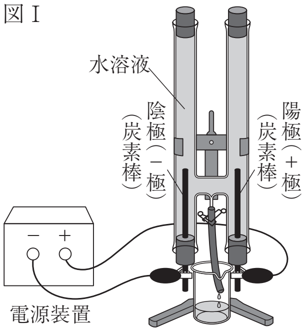
③ 一般に，地震の強いゆれによる被害をもたらすのは，主に S 波によるゆれであることが多い。地震が発生したときに，震源近くのいくつかの観測点に伝わった P 波の観測結果から，震源と地震の規模を割り出して，各地の震度を瞬時に予測し，テレビやラジオなどを通じて多数の人々に向けて速報を出す方法が実用化されている。この速報は何と呼ばれているか，書きなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

3　電気分解に興味をもった理科クラブの林さんは，顧問の岡先生と一緒に，実験1〜3を行い，それぞれの実験について会話をした。また，林さんは，水酸化ナトリウムの製造法について調べた。あとの問いに答えなさい。

【実験1】　図Ⅰの実験装置に㋐塩化銅水溶液を注ぎ入れて，電気分解の実験を行った。電気分解を始めてしばらくすると，陰極（−極）の表面の色が変化するようすが観察された。また，陽極（＋極）から気体が発生するようすが観察された。陽極で発生した気体を試験管に集め，数滴のBTB溶液を少量の水とともに加えてゴム栓をしてよく振ると，水溶液の色は，黄色に変化した後，色が徐々に薄くなっていくようすが観察された。次に，陽極で発生した気体を別の試験管に集め，数滴の赤い水性インクを少量の水とともに加えてゴム栓をしてよく振ると，水溶液の色が徐々に薄くなっていくようすが観察された。

図Ⅰ



(1)　下線部㋐について，塩化銅のように，水にとかしたときに電流を通す物質は何と呼ばれているか，書きなさい。

(2)　実験1の電気分解における**化学反応式**を完成させなさい。$CuCl_2$ →（　　　　　）

(3)　実験1で使用した水溶液をつくるのに用いた塩化銅の結晶は，緑色の結晶である。

①　水400gをビーカーにはかりとり，緑色の塩化銅の結晶500gを加えてよくかき混ぜた。水溶液の温度を20℃に保ったままビーカーを放置したところ，ビーカーの底には緑色の塩化銅の結晶が沈殿していた。沈殿していた結晶の質量は何gであったと考えられるか，求めなさい。答えは**整数**で書くこと。ただし，水溶液中の水は蒸発していないものとする。また，20℃において，緑色の塩化銅の結晶が水100gにとける最大の質量は116gである。

②　緑色の塩化銅の結晶中には塩化銅以外に水分子が一定の割合で含まれており，19gの緑色の塩化銅の結晶中に水分子は4gの割合で含まれていることが分かっている。質量パーセント濃度が15％の塩化銅水溶液を2000cm^3つくるためには，緑色の塩化銅の結晶は何g必要であると考えられるか，求めなさい。答えは**整数**で書くこと。ただし，緑色の塩化銅の結晶を水にとかしたとき，結晶の中に含まれていた水分子はすべて溶媒の一部になるものとする。また，質量パーセント濃度が15％の塩化銅水溶液の密度は1.15g/cm^3とする。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【実験２】　図Ⅰの実験装置を新たに準備して，水酸化ナトリウム水溶液を注ぎ入れて，電気分解の実験を行った。電気分解を始めてしばらくすると，陰極と陽極からそれぞれ気体が発生するようすが観察された。

【岡先生と林さんの実験１，２についての会話】

林さん：実験１では，陰極の表面の色が変化するようすが観察されましたが，実験２では，陰極の表面の色は変化せず，陰極から気体が発生するようすが観察されました。どうしてですか。

岡先生：実験１の陰極には，水溶液中の［ⓐ］イオンが電気的な力により引き寄せられて，陰極から電子を受け取って陰極に［ⓐ］となって付着するため，陰極の表面の色がⓑ〔ア　白色　　イ　青色　　ウ　赤色　　エ　緑色〕に変化します。一方，実験２の陰極には，水溶液中のナトリウムイオンが電気的な力により引き寄せられますが，ナトリウムイオンは水分子よりも電子を受け取りにくいので，ナトリウムイオンではなく水分子が陰極から電子を受け取る反応が起こります。また，実験２の陽極には，水酸化物イオンが電気的な力により引き寄せられて，陽極に電子を渡す反応が起こります。電気分解の陰極と陽極で出入りする電子を⊖と表して，実験２の陰極，陽極のそれぞれで起こる反応を表すと，黒板に示したようになります。

黒板

陰極：$2H_2O$　＋　⊖⊖　→　H_2　＋　$2OH^-$

陽極：$4OH^-$　→　O_2　＋　$2H_2O$　＋　⊖⊖⊖⊖

林さん：なるほど。陰極で気体の［ⓒ］が発生し，陽極で気体の［ⓓ］が発生していますね。その結果，水溶液全体で考えると，水の電気分解が起こっているのですね。

岡先生：そのとおりです。

(4)　上の文中の［ⓐ］，［ⓒ］，［ⓓ］に入れるのに適している物質の名称をそれぞれ書きなさい。また，ⓑ〔　　〕から適切なものを一つ選び，記号を○で囲みなさい。

(5)　実験２において，陰極で発生した気体の分子の数と陽極で発生した気体の分子の数の比を，最も簡単な**整数の比**で表しなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

【実験３】　図Ⅰの実験装置を新たに準備して，食塩水の電気分解の実験を行った。まず，食塩水に少量のBTB溶液を加えたところ，水溶液の色は緑色になった。この水溶液を図Ⅰの実験装置に注ぎ入れた後，電気分解を行って，陰極と陽極のそれぞれについて，電極のようすと電極付近の水溶液の色を観察した。

【岡先生と林さんの実験３についての会話】

岡先生：実験３の電気分解で，陽極のようすと陽極付近の水溶液の色はどうなりましたか。

林さん：陽極からは気体が発生し，陽極付近の水溶液は，緑色から黄色に変化した後，色が薄くなりました。

岡先生：そうですね。このことから電気分解を始めた直後は，水溶液中の［ⓔ］が電気的な力により陽極に引き寄せられて，陽極に電子を渡して気体に変化したと考えられます。では，陰極のようすと陰極付近の水溶液の色はどうなりましたか。

林さん：陰極からは気体が発生し，陰極付近の水溶液は，緑色から青色に変化しました。

岡先生：そうですね。陰極付近の水溶液の色が緑色から青色に変化したのは，この電気分解により陰極で［ⓕ］ができたためだと考えられます。

林さん：でも，陰極には電気的な力により水溶液中のナトリウムイオンが引き寄せられ…そうか！　ナトリウムイオンは［ⓖ］よりも電子を受け取りにくいから，［ⓖ］が陰極から電子を受け取って，［ⓕ］ができるのですね。

岡先生：そのとおりです。食塩水を電気分解すると，水溶液中に［ⓕ］が生じるとともに，もともと水溶液中にあった［ⓔ］が気体に変化して水溶液中から出ていきます。一方，ナトリウムイオンだけが変化せずに水溶液中に残ります。その結果，最終的には食塩水が水酸化ナトリウム水溶液に変化することになります。工業的には，この電気分解を利用して水酸化ナトリウムがつくられています。

(6)　上の文中の［ⓔ］，［ⓕ］に入れるのに適しているイオンの名称をそれぞれ書きなさい。また，［ⓖ］に入れるのに適している物質の名称を書きなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

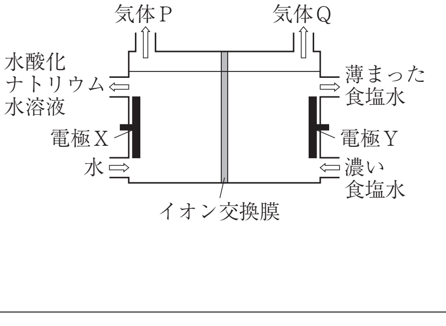
【林さんが水酸化ナトリウムの製造法について調べたこと】

・図Ⅱは，電気分解によって水酸化ナトリウム水溶液を工業的に製造するための装置を模式的に表したものである。この装置では，陰極と陽極の間はイオン交換膜と呼ばれる特殊な膜で仕切られており，陽イオンと陰イオンのいずれか一方しか膜を通り抜けることができない。

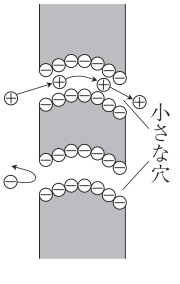
・イオン交換膜には，陽イオン交換膜と陰イオン交換膜の2種類がある。図Ⅲ，図Ⅳはそれぞれ陽イオン交換膜と陰イオン交換膜のしくみを模式的に表したものである。陽イオン交換膜は，負の電気を帯びた小さな穴が無数にある膜であり，陽イオンは通り抜けることができるが，陰イオンは電気的に反発しあう力により通り抜けることができない。逆に，陰イオン交換膜は，陰イオンは通り抜けることができるが，陽イオンは通り抜けることができない。

・図Ⅱの装置を用いて純粋な水酸化ナトリウム水溶液を効率よく取り出すためには，食塩水と水酸化ナトリウム水溶液とが混ざり合うのを防ぐ必要がある。そのため，この装置で水酸化ナトリウム水溶液を製造する際には，図Ⅱ中に示されたⓗ〔ア　電極Xを陰極，電極Yを陽極　　イ　電極Xを陽極，電極Yを陰極〕にして，陰極と陽極との間をⓘ〔ウ　陽イオン交換膜　　エ　陰イオン交換膜〕で仕切って電気分解を行っている。このとき，(い)電極Xでは気体Pが発生し，電極Yでは気体Qが発生するので，この装置により水酸化ナトリウム水溶液と同時にこれらの気体も製造することができる。

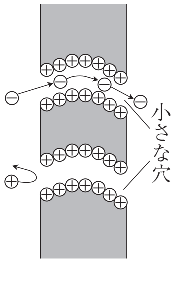
図Ⅱ



図Ⅲ
陽イオン交換膜



図Ⅳ
陰イオン交換膜



(7)　上の文中のⓗ〔　　〕，ⓘ〔　　〕から，適切なものをそれぞれ一つずつ選び，記号を○で囲みなさい。

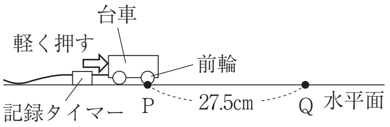
(8)　下線部(い)について，気体Pと気体Qの**化学式**をそれぞれ書きなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

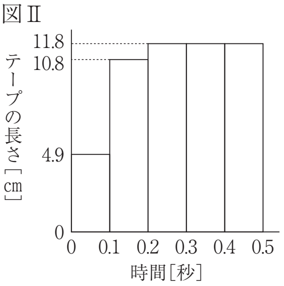
4　星さんは，台車の運動および台車にはたらく力と仕事との関係に興味をもち，実験 1～4 を行った。あとの問いに答えなさい。ただし，台車や記録テープにはたらくまさつおよび空気抵抗は考えないものとする。また，実験 2～4 において，台車は実験 1 と同じ台車を用いており，板や木片 a，b は，実験中に動いたり変形したりしないものとし，板の厚さは考えないものとする。

【実験 1】　図Ⅰのように，水平面上を台車がまっすぐに走るコースをつくった。P，Q はそれぞれコース上の点を示しており，P から Q までの距離は 27.5cm である。台車には記録テープがつけられており，水平面上に設置された 1 秒間に 60 個の点を打つ記録タイマーを用いて，台車の運動を記録できるようになっている。台車の前輪部を P に合わせ，記録タイマーのスイッチを入れると同時に，図Ⅰ中の矢印の向きに台車を軽く押すと，台車はコース上を運動し，前輪部が Q を通過した。図Ⅱは，台車が動き始めてから 0.5 秒までの記録テープを 6 打点（0.1 秒）ごとに切り取り，左から経過時間の順に並べて紙にはりつけた図である。ただし，打点は省略している。また，図Ⅱ中の時間 0 秒に台車が動き始めたものとする。

図Ⅰ



図Ⅱ



(1)　図Ⅱにおいて，0.2 秒から 0.5 秒までのあいだのテープの長さがすべて同じであることから，実験 1 において，台車が動き始めて 0.2 秒後から 0.5 秒後までのあいだの台車の速さは一定であったと考えられる。

①　速さが一定で一直線上を動く運動は何と呼ばれているか，書きなさい。

②　次のア～エのうち，台車の速さが一定であったときに台車にはたらいていた力について述べた文として，最も適しているものはどれか。一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　台車が進む向きにも，台車が進むのをさまたげる向きにも，力がはたらいていなかった。

イ　台車が進む向きに力がはたらき続け，その力の大きさが一定であった。

ウ　台車が進む向きに力がはたらき続け，その力の大きさがしだいに大きくなっていった。

エ　台車が進む向きに力がはたらき続け，その力の大きさがしだいに小さくなっていった。

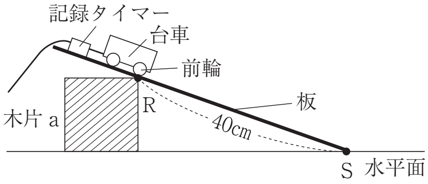
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

(2)　次の文は，実験１についての考察である。文中の［(i)］，［(ii)］に入れるのに適している数をそれぞれ求めなさい。

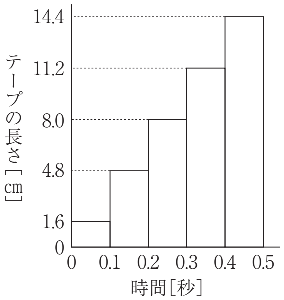
台車の前輪部がＰからＱまで移動するのにかかった時間は［(i)］秒であり，前輪部がＱを通過する瞬間の台車の速さは［(ii)］cm/秒であったと考えられる。

【実験２】　図Ⅲのように，立方体の木片ａと平らな板を用いて斜面上を台車がまっすぐに走るコースをつくり，このコース上を走る台車の運動を，実験１と同様の方法で記録した。図Ⅲ中のＳは板と水平面が接するコース上の点である。また，Ｒは板と木片ａが接するコース上の点であり，ＲからＳまでの距離は40cmである。台車の前輪部をＲに合わせ，記録タイマーのスイッチを入れると同時に台車を静かにはなすと，台車はコースを下り，前輪部がＳを通過した。図Ⅳは，台車の前輪部がＲからＳまで移動したときの記録テープを６打点（0.1秒）ごとに切り取り，左から経過時間の順に並べて紙にはりつけた図である。ただし，打点は省略している。また，図Ⅳ中の時間０秒に台車が動き始めたものとする。

図Ⅲ



図Ⅳ



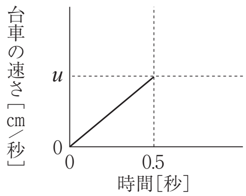
(3)　次の文は，実験２についての考察である。文中の(i)〔　　〕，(ii)〔　　〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び，記号を○で囲みなさい。

斜面上の台車には，重力Ｆと垂直抗力Ｎがはたらいていた。ＦとＮの力の大きさを比べると，(i)〔ア　Ｆの方が大きかった　　イ　等しかった　　ウ　Ｆの方が小さかった〕と考えられる。また，台車が斜面を下っているあいだ，Ｆの斜面に平行な分力は，(ii)〔エ　徐々に大きくなった　　オ　一定であった　　カ　徐々に小さくなった〕と考えられる。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

(4) 実験2において，台車が動き始めてから0.5秒後の台車の速さを u cm/秒として，台車の速さと時間との関係をグラフに表すと図Ⅴのようになった。次の文中の［(i)］，［(ii)］に入れるのに適している数をそれぞれ求めなさい。

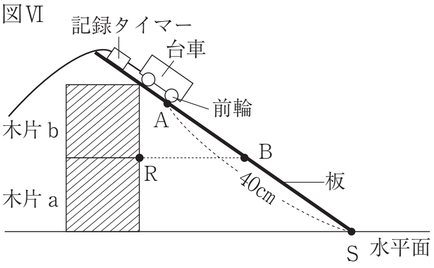
図Ⅴ



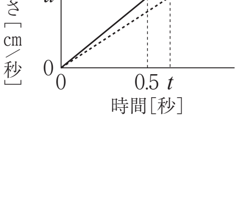
図Ⅳと図Ⅴより，台車が動き始めてから0.5秒後までのあいだの台車の速さは0.1秒ごとに［(i)］cm/秒ずつ増えていたと考えられることから，図Ⅴ中の u の値は［(ii)］cm/秒であると考えられる。

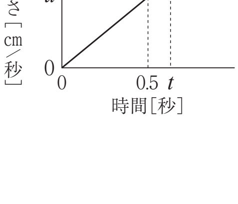
【実験3】 図Ⅵのように，図Ⅲ中の木片aの上に木片aと同じ形で同じ大きさの木片bを重ねて置き，実験2と同じ板を用いて図Ⅲ中の斜面よりも傾きの大きい斜面の上を台車がまっすぐに走るコースをつくった。図Ⅵ中のR，Sは，それぞれ図Ⅲ中のR，Sと同じ位置を表している。また，図Ⅵ中のSは板と水平面が接するコース上の点であり，A，Bは，コース上の点である。AからSまでの距離は40cmであり，水平面からBまでの高さは水平面からRまでの高さと同じである。台車の前輪部をAに合わせ，記録タイマーのスイッチを入れると同時に台車を静かにはなすと，台車はコースを下り，前輪部がSを通過した。

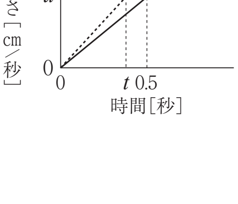
図Ⅵ

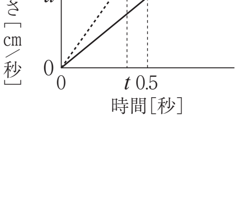


(5) 実験3において，台車の前輪部がAからSまで移動するのにかかった時間を t 秒としたとき，台車が動き始めてから t 秒後までの台車の速さと時間との関係を図Ⅴ中に**点線**……… **でかき加える**と，どのようになると考えられるか。次のア～エのうち，最も適しているものを一つ選び，記号を○で囲みなさい。ただし，イにおいては，台車が動き始めてから0.5秒後までのあいだは，実験3での台車の速さと時間との関係が図Ⅴと同じになることを表している。

ア


イ


ウ


エ


©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

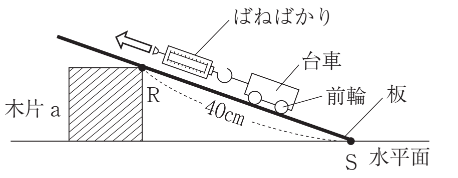
(6) 実験2において台車の前輪部がRにあったときの台車の力学的エネルギーを E_RJ とする。また，実験3において台車の前輪部がAにあったときの台車の力学的エネルギーを E_AJ，台車の前輪部がBにあったときの台車の力学的エネルギーを E_BJ とする。次のア～エのうち，E_R，E_A，E_B それぞれの値の関係を正しく表している式はどれか。一つ選び，記号を○で囲みなさい。ただし，位置エネルギーの基準面は，Sを含む水平面とする。

ア $E_R = E_A = E_B$　　イ $E_R = E_A < E_B$

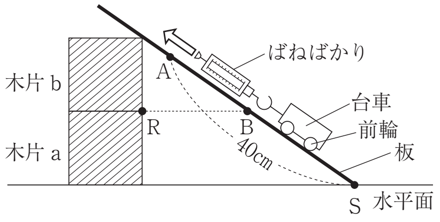
ウ $E_R < E_A = E_B$　　エ $E_R < E_A < E_B$

【実験4】 実験2を行ったときと同じ斜面と，実験3を行ったときと同じ斜面の上に，それぞれ台車を置き，台車にばねばかりをつないでゆっくりと斜面上部に引き上げた。図Ⅶは，実験2を行ったときと同じ斜面上において，台車の前輪部がSからRに移動するまで斜面にそって台車をゆっくりと引き上げるようすを表しており，このあいだ，ばねばかりの示す力の大きさは常に1.6Nであった。図Ⅷは，実験3を行ったときと同じ斜面上において，台車の前輪部がSからAに移動するまで斜面にそって台車をゆっくりと引き上げるようすを表しており，このあいだ，ばねばかりの示す力の大きさは常に2.8Nであった。

図Ⅶ



図Ⅷ



(7) 次の文は，実験4についての考察である。文中の［　　］に入れるのに適している数を，**小数第2位まで求めなさい。**

図Ⅶにおいて，台車の前輪部がSからRに移動するまで台車を引き上げたときの仕事の大きさと，図Ⅷにおいて，台車の前輪部がSからBに移動するまで台車を引き上げたときの仕事の大きさは等しく，いずれも［　　］Jであったと考えられる。

(8) 実験4において，台車の前輪部が図Ⅷ中のBからAに移動するまで台車を引き上げるのに8秒かかったとすると，この仕事の仕事率は何Wであったと考えられるか，**小数第2位まで求めなさい。**

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

2017年度　大阪府公立高校入試問題

1　(1) ア・ウ　(2) エ　(3) ⓐ イ　ⓑ ア　(4) ウ　(5) ⓒ 中枢　ⓓ 反射　ⓔ せきずい　(6) 皮ふ
(7) 4（回目），0.18（秒）

2　(1) (i) イ　(ii) エ
(2)（記号）ア　（理由）火山灰層 Q の方が火山灰層 R よりも上にあるから。（同意可）
(3) ① ウ　② 示準化石　(4) ⓐ 5　ⓑ 2　ⓒ イ　ⓓ エ　ⓔ キ　ⓕ 2　ⓖ 17
(5) ① (i) 13（時）57（分）06（秒）　(ii) 63（km）　② 13（時）56（分）54（秒）
③ 緊急地震速報

3　(1) 電解質　(2)（$CuCl_2 \rightarrow$）$Cu + Cl_2$　(3) ① 36（g）　② 437（g）
(4) ⓐ 銅　ⓑ ウ　ⓒ 水素　ⓓ 酸素　(5)（陰極：陽極＝）2：1
(6) ⓔ 塩化物（イオン）　ⓕ 水酸化物（イオン）　ⓖ 水〔分子〕　(7) ⓗ ア　ⓘ ウ
(8)（気体 P）H_2　（気体 Q）Cl_2

4　(1) ① 等速直線運動（または，等速度運動）　② ア　(2) (i) 0.3　(ii) 118　(3) (i) ア　(ii) オ
(4) (i) 32　(ii) 160　(5) エ　(6) ウ　(7) 0.64　(8) 0.06（W）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。